

ビワの生産安定技術

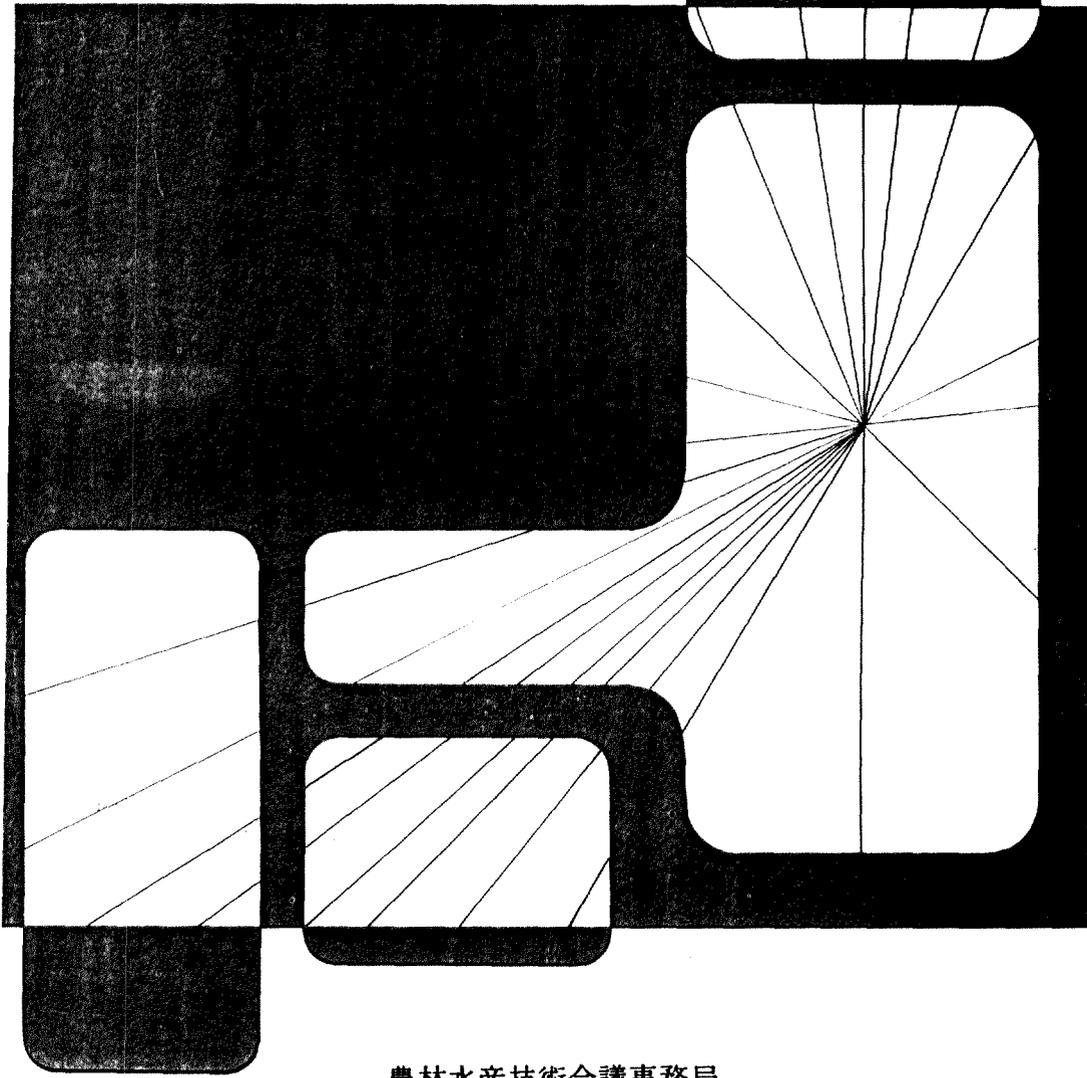
誌名	実用化技術レポート
ISSN	
著者名	農林水産技術会議事務局
発行元	農林統計協会
巻/号	76号
掲載ページ	p. 1-42
発行年月	1980年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ビワの

生産安定技術



実用化技術レポート No.76

ビワの

生産安定技術

1980

農林水産技術会議事務局



灰斑病による落葉
(口絵 1)



ごま色斑点病による苗木の枯死
(口絵 2)



クワカミキリの食入幼虫
(孔道は1.3mに及ぶ)
(口絵 3)



木毛被覆の状況
(口絵 4)

実用化技術レポートの刊行に当たって

我が国の農業は諸情勢の変化に即応し、いくたの困難な条件を克服して発展してきた。

しかし、最近の世界の穀物需給のひっ迫傾向等の中で、我が国農産物の自給力の向上が強く要請され、水田の高度利用、裏作利用の増進、飼料作物の生産増強等生産対策の強化などが必要とされてきている。

また、農業内部においても、栽培管理の粗放化や家畜飼養の多頭化等による環境汚染など新しい問題が派生してきている。

これまで、国及び都道府県の農業関係試験研究機関では、新しい技術の開発により農業生産の拡大等に大きく貢献してきたが、以上のような農業内外の種々の要請にこたえていくためには研究成果である新技術を、広範に、しかも迅速に普及することが益々重要になってきている。

農林水産技術会議事務局では、昭和48年度からこのような新しく開発された技術のうち、比較的広域に現場に適用できると期待されるものを取り上げ、普及、行政等の関係者の実践的な手引書として活用できるよう随時取りまとめ、「実用化技術レポート」という名称のもとにシリーズとして刊行している。

この冊子は、このシリーズの一つであり、この冊子が新技術の迅速な普及、定着に役立つとともに農業の発展の一助となることを期待する。

終わりに、取りまとめに当たって御協力を賜った関係者各位に、深く感謝の意を表する次第である。

昭和55年3月

農林水産技術会議事務局長

川 嶋 良 一

は し が き

ピワは春から初夏にかけて初くだものとして賞味され、年々需要が増加しつつある。昭和53年現在、全国で栽培面積2,370ha、生産量17,000tを有し、その産地は長崎、鹿児島、千葉、兵庫、愛媛県をはじめ20県に及び、主として西南暖地の海岸地帯に栽培されている。

九州のピワはその温暖な気候のため熟期が早く、全国に先がけて出荷されるので、鹿児島、長崎県をはじめ各県とも増加の傾向にある。

ピワの生産および流通にあたっての問題点としては、栽培技術の面では反収増加による生産安定、大玉果生産、障害果解消等の商品性の向上、袋掛け、収穫労力軽減対策等があり、さらに流通面では出荷容器、輸送法の改善があげられる。

本技術は生産拡大にあたって、苗木の供給を円滑にするための育苗法の改善並びに生産安定、商品性向上のための果実の被覆方法の検討、落葉性病害虫防除法を重点に実施したもので、九州地域は勿論、全国のピワ産地にも利用し得る技術である。この技術が広く普及し、ピワ生産向上にひ益することが期待できる。

最後に、この試験の遂行ならびに本技術レポートの作成にあたられた鹿児島県果樹試験場長および同職員、ならびに共同研究に協力された長崎県果樹試験場の各位の労に深く謝意を表する次第である。

昭和54年10月

九州地域技術連絡会議議長
九州農業試験場長

伊 藤 隆 二

目 次

実用化技術レポートの刊行に当たって

はしがき

I	技術開発の背景とねらい	2
II	技術の特徴とその効果	3
III	ビワの生産安定技術	4
1	適用条件	4
2	苗木育成	4
(1)	接ぎ木の方法	4
(2)	ごま色斑点病対策	4
3	幼果の防寒対策	9
4	病虫害防除対策	10
(1)	灰斑病	10
(2)	がんしゅ病	16
(3)	クワカミキリ	22
5	ビニルハウス栽培法	25
6	技術導入の効果	31
7	普及指導上の留意事項	32
IV	試験研究結果の概要	33
1	苗木育成に関する試験	33
2	幼果の防寒法に関する試験	33
3	病虫害防除対策	34
4	ビニル被覆栽培法	40
5	残された問題点	40
V	参考文献	41
	試験研究担当者	42
	とりまとめ担当者	42
	あとがき	42

I 技術開発の背景とねらい

ビワは従来より初夏を告げるくだものとして賞味されてきたが、栽培面積は、総果樹の中でわずか0.6%、2,370 ha にすぎない。これは、冬期に開花結実するため適地が狭いこと、苗木の供給が不足すること、寒害や病害虫被害により生産量があがらないこと（10アール当たり600kg内外）等によるものと思われるが、近年の果樹情勢よりビワ増植の傾向がみられ、これらの解決が急がれている。

ビワ苗木の生産は通常共台が用いられるが、実生樹の育成および接ぎ木後の育苗過程においてごま色斑点病の発生が著しい。ごま色斑点病は、成木に発生することはまれで、台木実生や苗木ほ場で発生が多く、伝染性がきわめて強いため急激に蔓延し、台木や接木苗を枯死させる。このため成苗率は20%程度と低く、しかも不良苗が多いため定植後の活着率も悪く、ビワ栽培面積拡大に支障をきたしている。

一方生産面においては、寒害による幼果の凍死や、落葉性病害である灰斑病、主として枝幹を侵すがんしゅ病やクワカミキリの被害による樹勢衰弱などが生産の不安定、低収の要因となっている。

病害虫に対しては、生態や防除法について詳しく調査研究されたものは少なく、防除もほとんど実施されていない。このため灰斑病の被害による落葉が著しく、1つの結果枝に葉が数枚しか着いていないものもめずらしくなく、樹勢や玉伸びに多大の影響を与えていると思われる。がんしゅ病、クワカミキリについてもほほ同じような状況で防除対策の確立をせまられている。

寒害対策についても、一部で燃焼法が行われているのみで、ほとんど対策がとられていない。そのため冬期の低温によって豊凶の差が著しいのが現状で、簡易な果房の防寒法が望まれている。さらに寒害常襲地における寒害対策、早期出荷法としてのビニル栽培法等についても試験を実施した。

この技術レポートは、これらの観点から、苗木生産、幼果の防寒対策、灰斑病、がんしゅ病、クワカミキリ等の防除対策、ビニルハウス栽培について述べ、ビワの生産安定と生産拡大をねらったものである。

II 技術の特徴とその効果

この技術はビワ苗木を安定供給するための成苗率の向上と、成木園における寒害対策、灰斑病、がんしゅ病、クワカミキリなどの病虫害防除対策を明らかにしたものである。

1. 技術の特徴

本技術の特徴は、斉一な苗木を大量に確保するための繁殖法及びその時期を決定し、つきにごま色斑点病の周年防除によって、従来20%程度であった成苗率を格段に向上できる点であり、また木毛被覆を実施することによって、幼果期の寒害を回避し安定した収量を得、ビニルハウス栽培の導入により、寒害回避、熟期促進、労働分散等を図ることにある。

2. 技術導入の効果

さらに本技術の導入による効果の1つは成木園における灰斑病の発生生態が明らかにされ、その周年防除により、著しい落葉が抑えられ、着果率、果実肥大がよくなり増収につながる点と、第2の効果として、がんしゅ病の発生生態が明らかにされ、その防除対策が示されたことにより、樹勢維持に大きく寄与できることと、クワカミキリ幼虫の食入孔への薬液注入法によって、着葉への薬害を起こさずに防除ができる点にある。

なお、この技術は比較的新しい技術が多く取り入れられており、今後逐次改善されていくべきものである。

Ⅲ ビワの生産安定技術

1 適用条件

全国のビワ栽培適地に導入できるが、寒害の常襲地帯では現在の対策では完全な防寒はできないため、避けるべきである。圃地選択の際この点に留意しておくべきである。

病害虫の発生生態は気象条件により若干異なるため、当該地域における発生生態をあらかじめ調査しておく必要がある。

2 苗木育成

一般にビワの苗木は共台を用いた接ぎ木によって作られている。さし木、取り木による繁殖も可能であるが、自家用にごく一部で行われているにすぎない。しかし、台湾においては、取り木苗を用いて樹を低く仕立てる方法がとられており、これが低く仕立てるのに適しているとすれば、取り木苗についても今後検討する必要がある。現在のところ斉一な苗木を大量に得るには、接ぎ木法が確実で一般的な方法である。また、成苗率を高めるには、台木実生、苗木の育成中に激発するごま色斑点病を徹底して防除しなければならない。そのためには本病の発生生態を知り、耕種的な面、薬剤防除の面から年間を通して防除することが大切である。

(1) 接ぎ木の方法

接ぎ木の方法は他の果樹類とくに異なるわけではなく、穂木、台木さえしっかりしていれば活着はよい。

接ぎ木時期は地域によって異なるが、鹿児島県においては、3月上中旬に実施したものが活着がよく成苗率も高い。

ビワは一般に根の量が少ないが、直播実生台に接いだものは徒長的に伸び、掘り上げ定植時に活着が悪かったり、一段目の主枝の発生位置も高くなり、整枝上不都合を生じやすい。これを避けるには、移植台木を用いるか、揚げ接ぎにするのがよい。また、徒長的に伸長するものは、35～40 cmに伸長したとき摘しんをするか、両側面の側根を断根すると細根の量を増し、充実した苗木とすることができる。

(2) ごま色斑点病対策

病 徴 春葉の展葉期頃から葉の表に円形黒紫色の輪かくのはっきりした1～3mm大の斑点を生じ、やがて灰白色または灰色となり、病斑の中央部に黒色の柄子殻を多数生じる。また、病斑が多数生じると融合して大型、不整形になって拡大し、葉枯状となって落葉する。落葉が多いと苗木の生育が著しく阻害され、枯死する。

春葉での発病は6月下旬～7月上旬の梅雨期に急激に増加し、その後も
 発病消長 漸次増加して、9月上旬には発病率は最高に達する。しかるに、5月中旬
 6月上、中旬の3回チオファネートメチル水和剤 800 倍を散布すれば7月上旬まで
 は発病率はかなり低く、8月中旬頃までは防除効果が認められる。しかし、薬剤の
 残効が弱まる8月中旬以降再び増加してくる。また夏葉においては薬剤が散布されて
 いないため、9月上旬の降雨によって、9月中旬～10月上旬に急激に増加するの
 で充分留意すべきである。

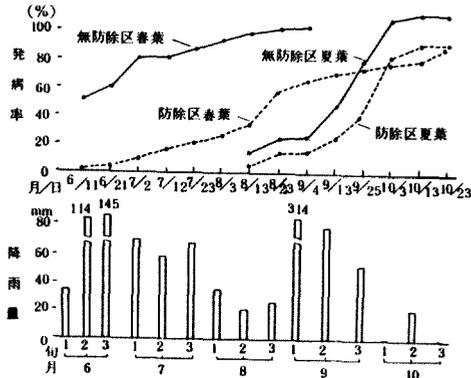


図 1-1 ビワごま色斑点病の発生消長と降雨量

冬期の 発病が多くなっており、1葉当たりの病斑数においても11月上旬から1
 発病状況 月下旬まで漸次増加する。その後やや少なくなっているが、これは病斑数
 の多い葉が落葉したためである。さらに、秋葉では落葉も少ないことから秋葉罹病葉
 の病斑が翌春の伝染源となるので留意されたい。

表 1-1 ビワごま色斑点病の冬期の発生状況

調査項目	秋葉発病状況 (月/日)								
	11/10	11/26	12/10	12/28	1/8	1/22	2/4	2/13	3/1
調査葉数	215	213	212	212	208	203	201	199	184
発病率 (%)	69.7	79.8	80.7	85.8	87.5	92.6	94.0	96.0	98.9
一葉当たり病斑数	51.5	71.3	73.2	76.4	77.2	77.5	76.4	75.3	60.8
落葉率 (%)	0	2.8	7.1	9.4	11.5	14.3	15.9	18.1	26.1

**播種時の
留意事項**

苗木畑を選ぶに当たっては湿気をさけることがまず大切で、また、連作をきらうので、前年使用した畑はさけるべきである。やむを得ず連作する場合は、落葉をできるだけ除去し、焼却するか、土中に深く埋没する。つぎに、通風、採光ををよくするために、播種間隔はできるだけ粗にしたほうが健全な苗木がえられる。

**薬剤による
防除**

チオファネートメチル水和剤1,500倍あるいは、ベノミル水和剤2,000倍を春葉、夏葉、秋葉のそれぞれの葉の展葉から伸長期に、少なくとも2回ずつ散布する必要がある。特に本病は病気の進展が早いので、発病初期の春葉に対する防除をかかさないと大切である。本病の防除を徹底することによって、苗木の成苗率を格段に高めることができる。

**各種殺菌剤
の防除効果**

各種殺菌剤のごま色斑点病に対する防除効果は、チオファネートメチル水和剤、ベノミル水和剤が非常に高く、従来使用されていたボルドー液6-6式では苗木の生存率がわずか(15%程度)であったのに対し、これら2つの薬剤で防除すると生存率も著しく増加し、苗木の生育状況もよい。したがって、苗木育成のためには上記薬剤による本病の防除が不可欠である。

表Ⅱ-2 各種殺菌剤の防除効果試験

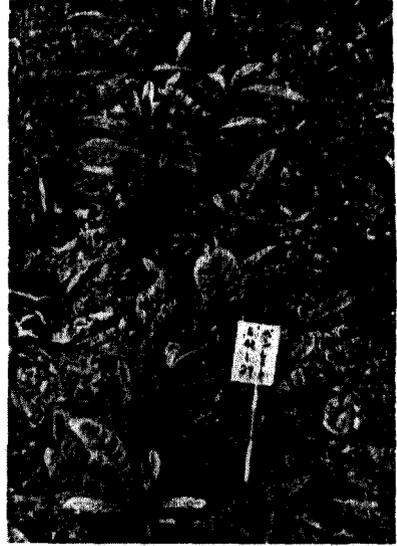
供試薬剤、稀釈倍数	春葉発病			苗木生育			
	調査葉数	発病率(%)	発病度	植栽本数	生存本数	草丈(cm)	幹周(mm)
チオファネートメチル水和剤 800	82	41.2	10.0a	140	137	43.2	86
ベノミル水和剤 1,500	122	57.1	26.6b	#	108	27.7	64
マンゼブ水和剤 600	72	47.8	37.4c	#	32	22.5	50
有機ニッケル水和剤 300	65	47.4	34.2c	#	17	15.0	50
ボルドー液 6-6式	60	62.0	55.2e	#	21	15.8	40
無散布	49	63.0	40.5d	70	0	—	—

注) アルファベットはNew multiple range test (5%) 結果

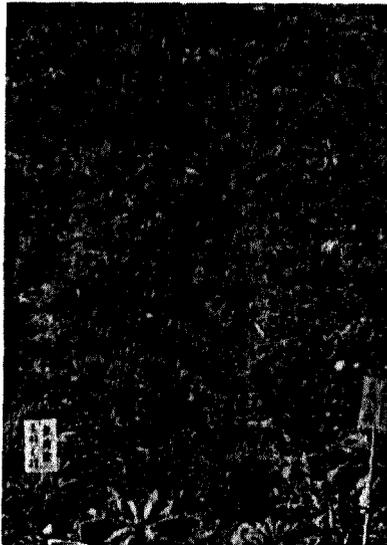
$$\text{発病度} = \frac{\text{程度1の葉数} + \text{程度2の葉数} \times 3 + \text{程度3の葉数} \times 5 + \text{程度4の葉数} \times 7}{\text{調査葉数} \times 7} \times 100$$



写真Ⅱ-1 チオファネートメチル水和剤散布



写真Ⅱ-2 ベノミル水和剤散布



写真Ⅱ-3 無散布区とボルドー液散布

チオファネートメチル水和剤とベノミル水和剤の使用濃度は、チオファネート水和剤は1,500倍、ベノミル水和剤では2,000倍で使用しても防除効果がある。

表Ⅱ-3 適用薬剤の使用濃度

供試薬剤	稀釈倍数	調査葉数	発病率%	発病度
チオファネートメチル水和剤	2,000	448	61.4	31.3
"	1,500	494	54.9	22.1
"	1,000	534	52.6	19.5
ベノミル水和剤	2,000	422	55.0	18.8
"	1,500	526	46.4	15.4
無散布	—	267	79.0	48.4

表Ⅱ-4に示すように、4月から10月までの間に、6回、すなわち、周年防除 春葉、夏葉、秋葉に各々2回ずつ防除する体系が最も効果が高く、本病のように発病の激しい病害では中間の防除をはぶくと、その後の病気の進展を抑えることがむずかしいのでこの点の留意が必要である。

表Ⅱ-4 ビワごま色斑点病周年防除効果

防除時期 (月/日)						各葉の発病			生育	
4/1	4/23	6/16	7/4	9/2	10/1	葉	発病率(%)	発病度	樹高	全着葉数
○	○	○				春葉 夏葉 秋葉	7.0 100 97.5	3.4 53.8 82.1		6.0
○		○	○			春葉 夏葉 秋葉	76.7 89.2 96.8	21.6 45.7 70.5	38.3	8.7
○	○	○	○			春葉 夏葉 秋葉	7.7 29.8 58.3	2.1 7.8 31.1	56.0	16.4
○	○	○	○	○		春葉 夏葉 秋葉	6.6 6.7 5.6	1.7 1.0 0.8	75.9	17.7
○	○	○	○	○	○	春葉 夏葉 秋葉	0 7.0 0.7	0 1.0 0.1	92.7	26.8
—	—	—	—	—	—	春葉 夏葉 秋葉	72.7 100 95.1	28.6 93.4 80.2	35.5	5.7

3 幼果の防寒対策

ビワは冬期に開花結実するために、低温により花らいや幼果が凍結し、結実が不安定となりがちである。凍死温度はつぼみが -7°C 、花が -5°C 、幼果では -3°C とされている。したがって初冬時の低温よりも2~3月の低温で被害も大きい。

現在実用化されている防寒法としては、一般には気象台等からの低温予報により、オーチャードヒーター、古タイヤ等を燃やして直接気温を上げる燃焼法が行われている。しかしビワ園は地形が複雑なところが多く、設置が困難で効果も上りにくい。また、資材が得にくく、夜間から早期にかけての作業でもあり、なかなか実施しにくいのが実情である。その他の防寒法についても、効果や経済性の点からとり入れにくく、遅咲きの副梢の花の利用や摘らいの工夫など耕種的な面からの対策がとられるのみで、積極的な対策はほとんどとられていない。

このような点から被害を受けやすい農家の間で、木毛による果房被覆が行われ効果を上げている。これは20g前後の木毛で果房をつみ、打ちワラで結束するだけの簡単な方法である。(口絵写真参照)

時期はほぼ開花を終えた12月下旬から1月にかけて行う。しかし開花前に被覆すると種子がやや少なくなり、果実も小さくなる傾向がみられるので注意が必要である。

木毛被覆の効果は熱放射による果実の冷却を防げること、日中の果実温が比較的上がらず、温度較差が少ないものと考えられる。したがって気温が -3°C 以下に長時間下るような場合には効果は期待できないが、実際の気温低下のひん度は少なく、現場においては十分効果をあげている。

表 5-5 木毛被覆による防寒効果

区 分	調査果房数	完全果房率(%)	3果以上の完全果房率(%)	全果被害の果房率(%)	全果実の完全果率(%)
不織布袋	28.5	31.2	69.6	20.8	34.6
木毛被覆	27.0	63.5	82.1	12.9	60.9
無処理	9.8	23.5	59.4	38.0	27.4
有意性	—	NS	NS	NS	NS

被覆により熟期がやや遅れる傾向がみられるが、作業は比較的長時間にわたって実施できるので、寒害を受けやすい園から順次被覆していけばよく、他の農作業の合間をみて実施することができるのでとり入れやすい。被覆は全果房に行う必要はなく、寒害を受けやすい樹冠表極部に着果したものを重点に実施すればよい。

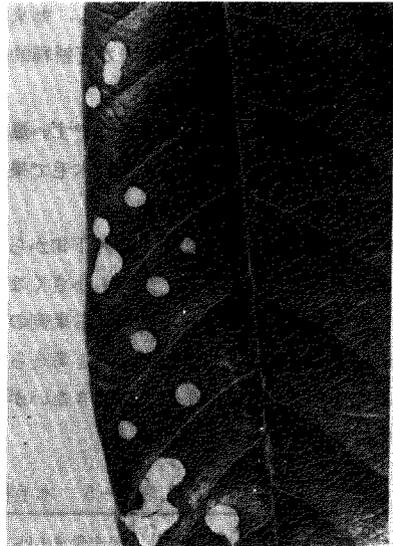
4 病害虫防除対策

(1) 灰斑病

病徴と被害 春葉の毛茸がとれて硬化しはじめる5月中下旬頃、葉の表に直径3～5mmの円形の斑点が現われる。この斑点は褐色をしており、斑点部が周囲よりやや凹んでいる。斑点が大きな周縁のはっきりした円形褐色斑であるため、一見してそれとわかる。やがて、褐色から灰白色になり、病斑上に黒色の小粒点が散見されるようになる。これが灰斑病菌の胞子塊である。

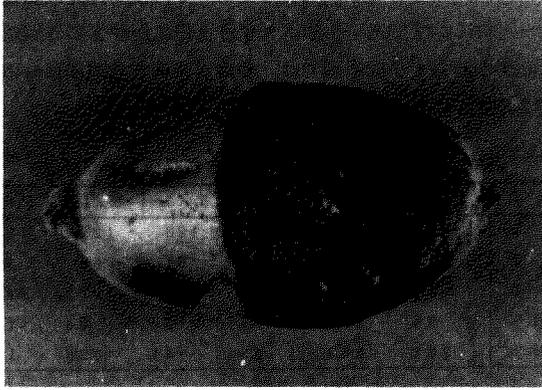


写真Ⅱ-5 灰斑病青葉の病斑



写真Ⅱ-6 春葉病斑と胞子塊

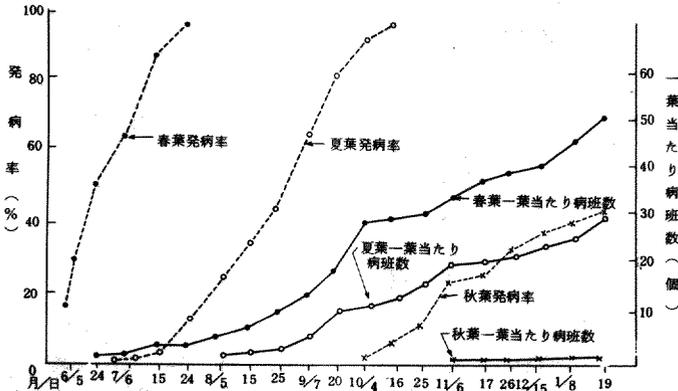
果実にもまれに発病し、果頂部を中心に同心円状の水浸斑となる。この水浸状の部分がしだいに大きくなり、紫褐色を呈してくる。このころになると果皮表面に胞子塊である黒色の小粒点が多数現われてくる。



写真Ⅰ-7 灰斑病果実の病徴

灰斑病による被害は主に発病葉が落葉することによって、着葉数が極端に少なくなり、樹勢が弱ることがある。そのため、果実の肥大が悪くなり、収量が減少する。春葉では一葉当たりの病斑数が20個以上になると落葉しやすくなり、夏葉では10個以上で落葉しはじめる。従来は灰斑病の防除を行っていなかったため、春葉の90%以上、夏葉の80%以上が落葉する状態であった。

発生消長 春葉での初発病は5月中～下旬であり、6月上旬から急激に多くなって7月下旬には発病率率は最高になる。夏葉では7月上旬頃初発病が見られ、その後10月頃まで漸次増加する。秋葉においては10月上旬頃まではほとんど発病せず10月中旬以降やや増加するが、春葉、夏葉に比べると発病は非常に少ない。



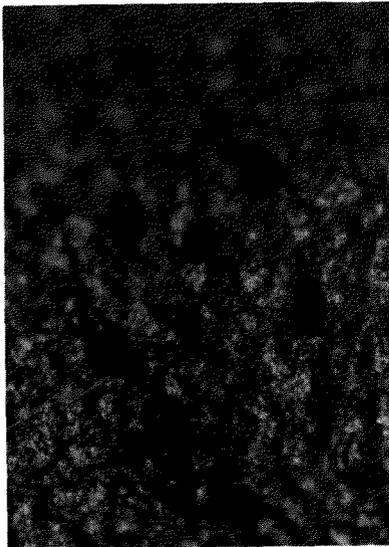
図Ⅱ-2 ピワ灰斑病の発病率と一葉当たり病斑数

また、春葉の初発病が見られる以前の4月上旬～6月上旬における前年生秋葉での発病は、4月中～下旬にかけてと、5月下～6月上旬にかけての2回新しい病斑が増加する山がある。すなわちピロ成木園では、春葉が発病する以前に、旧葉においてまず発病し、ついで春葉に伝染する。

表Ⅱ-6 秋葉の春先におけるピロ灰斑病の発病

調査月日(月/日)	4/9	4/17	4/28	5/7	5/19	5/29	6/9
調査葉数	126	125	124	123	122	122	120
発病葉数	31	43	62	64	65	68	83
病斑数	48	62	117	122	127	143	166
発病葉増加率%	9.5	15.2	1.6	0.8	2.4	12.3	
病斑数増加率%	29.2	88.9	4.3	4.1	12.6	16.1	

伝染源は病斑上に形成される孢子塊と、落葉上に形成される孢子角で耕種の防除ある。そのため、剪定などの作業の際に罹病葉を摘除し、園内の病原菌密度を下げるのが大切である。また、本病の発生園では落葉が多くなり、この落葉がさらに二次伝染するため、落葉はできるだけ園外に取り出して、焼却するよう努める。園内の土壌が過湿になっているような所では落葉上の孢子角形成も多くなるため、園内の排水をよくし、過湿にならないよう注意する。



写真Ⅱ-8 落葉に形成された孢子角



写真Ⅱ-9 孢子角の分生孢子

薬剂防除法 本病に対する薬剂防除法としては、ペノミル水和剤の4,000~6,000倍液あるいは、チオファネートメチル水和剤の2,000倍液を春葉重点に4月下旬と5月中旬の2回散布する。ただし、前年まで本病の防除を実施しなかった園や、菌密度の高い園ではこの後に、夏葉、秋葉に対してそれぞれ6月中旬、9月上旬に防除する。本病の防除によって春葉、夏葉の落葉を非常に少なくすることにより、翌年の果実肥大に好条件を与えることができる。

結果枝の葉数と果実

葉数別に果房を抽出して、果実の形質との関係を見ると、葉数が多くなるにしたがって、果実の横、縦径は大きく、果実は大型化する傾向にある。葉数と果重の相関もかなり高くなる。

表 1-7 結果枝の葉数と果実 (1果房3果の果実)

結果枝 葉 数	結果枝 葉面積	果実の形式		果房重 g	1果平均 果 実 重 g	果肉割合 %	種子割合 %	糖 度 %	リンゴ酸 %
		横径	縦径						
枚		mm	mm						
1	38.8	36.4	56.0	102.5	34.2	70.4	18.6	13.8	0.310
2	114.2	37.2	53.6	112.3	37.4	70.9	15.4	10.3	0.238
3	166.3	38.3	51.5	116.8	38.9	71.9	16.4	11.1	0.281
4	228.4	38.2	53.5	120.0	40.0	72.6	14.6	12.0	0.187
5	269.0	38.6	54.9	121.6	40.5	72.7	16.6	12.4	0.355
6	296.8	38.1	55.1	123.7	41.2	66.8	16.0	11.2	0.280
7	369.2	38.5	57.1	123.3	41.1	67.8	16.5	11.1	0.279
8	542.6	40.5	53.3	132.5	44.2	64.8	17.1	10.3	0.287
9	694.9	39.3	56.5	128.3	42.7	67.4	15.1	9.8	0.536
10	750.3	37.9	53.6	117.0	38.9	69.0	15.2	10.8	0.331
11	852.8	38.2	55.5	120.0	40.0	66.0	14.6	11.2	0.351
12	914.7	38.9	58.6	133.7	44.5	68.1	15.6	11.2	0.319
13	901.1	41.2	58.0	152.3	50.8	67.0	15.3	10.5	0.335

結果枝の葉数と果重との相関

葉 数	葉 数 別 平 均 値			全調査果の 果 房 重
	果 房 重	1果平均果重	糖 度	
n	13	13	13	46
r	0.772 ^{***}	0.769 ^{***}	-0.489	0.485 ^{***}
a	2.37	0.79	-0.12	2.19
b	106.8	356.0	12.0	108.5

注) n—個体数 r—相 関 a—回帰係数 b—回帰定数

累積病斑密度と累積落葉率

灰斑病無防除の場合は、春葉の93.4%、夏葉の79.0%が年内に落葉する。

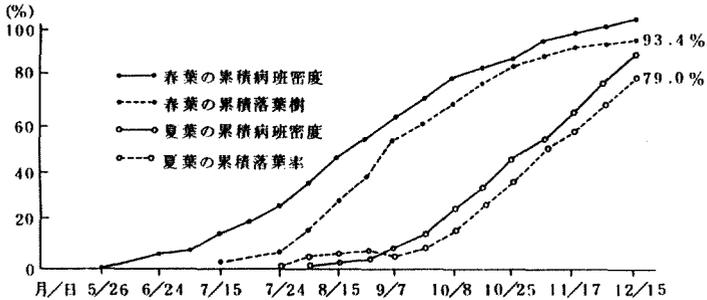


図 3 累積病斑密度と累積落葉率

落葉時点での病斑密度

春葉では一葉当たりの病斑数が21~30個の葉で26.4%が落葉し、夏葉では1~10個で38.0%が落葉する。したがって春葉、夏葉での発病を完全に抑えることはむりであるが、1葉当たりの病斑数を少なくすることによって落葉を防ぐことが大切である。

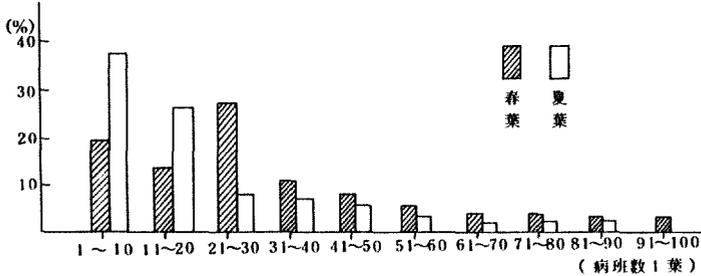


図 4 落葉時点での病斑密度

各種殺菌剤の灰斑病に対する防除効果は、ベノミル剤および

各種殺菌剤の防除効果

びチオファネートメチル水和剤の効果が高い。

表 8 各種殺菌剤の防除効果

供試薬剤	使用濃度		春葉発病			葉害
	稀釈倍数	成分量 (ppm)	調査葉数	発病率 (%)	発病度 **	
ベノミル水和剤	3,000	165	100	16.6	2.9 a	—
チオファネートメチル	1,000	700	106	17.0	3.0 a	—
無機銅水和剤	500	1,080	102	48.6	9.4 ab	++
ボルドー液	5-5式	Cu 1,300	106	48.4	15.5 b	++
マンゼブ水和剤	800	875	103	58.2	17.3 b	—
無散布	—	—	100	95.2	25.4 c	—

** 分散分析で有意差1%, アルファベットはNew multiple range test (5%) による

適⽤薬劑の使⽤濃度

ベノミル水和劑は4,000倍と6,000倍の間で差がなく、チオファネートメチル水和劑は1,000倍、1,500倍、2,000倍とも同等の効果である。したがって、ベノミル水和劑は4,000倍、チオファネートメチル水和劑は2,000倍で使⽤できる。

表Ⅱ-9 適⽤薬劑の使⽤濃度

供試薬劑	使⽤濃度		春葉発病		
	稀釈倍数	成分量(ppm)	調査葉数	発病率(%)	発病度
ベノミル水和劑	6,000	83	105.7	39.6	9.2
#	4,000	124	107.2	44.2	11.0
チオファネートメチル水和劑	2,000	350	98.7	35.7	11.2
#	1,500	515	99.0	43.6	10.3
チオファネートメチル水和劑	1,000	700	101.5	42.2	9.5
ボルドー液	5-5式	Cu 1,300	101.7	55.9	16.3
無散布	-	-	93.0	90.1	29.7

周年防除

通常の防除体系としては、春葉を重点にして、4月下旬、5月中旬の2回防除するとよい。ただし、従来灰斑病の防除を実施したことがない園や、菌密度の高い園では春葉に対して2回、夏葉、秋葉に対してそれぞれ1回ずつ防除することが必要である。

表Ⅱ-10 ビワ灰斑病周年防除効果

防除時期(月/日)				各葉の発病			
4/22	5/15	6/16	9/2	葉	調査葉数	発病率(%)	発病度
○	○			春葉	60.7	54.5	9.6
				夏葉	60.5	20.5	3.5
				秋葉	78.0	9.2	1.3
○	○	○		春葉	61.3	49.4	9.4
				夏葉	61.0	22.9	3.6
				秋葉	79.8	10.1	1.6
○		○		春葉	56.8	94.7	58.3
				夏葉	62.0	30.8	5.7
				秋葉	84.0	6.4	0.9
○		○	○	春葉	54.7	75.7	26.1
				夏葉	55.3	43.3	8.9
				秋葉	79.0	14.1	2.1
○	○	○	○	春葉	53.3	45.0	11.6
				夏葉	62.5	16.7	2.5
				秋葉	79.8	3.6	0.5
-	-	-	-	春葉	53.3	74.6	26.7
				夏葉	56.3	30.7	6.6
				秋葉	84.0	31.9	9.1

(2) がんしゅ病

病徴と被害 がんしゅ病はビワの芽、葉、枝、果実、幹、主根など樹体および果実のほとんどの部分を侵す。芽に発生すると、新芽は褐色を帯びて発育が停止し、のちに乾固して砕けやすくなる。その後、罹病部から側芽が多数生じる。果実に発生すると、表面に火傷状の病斑ができ、これはのちに粗ごうとなり、黒変して縦に裂ける。枝幹部の被害が最も大きい。病原細菌は主に枝幹の病斑部で越冬し、2月頃から増殖しはじめ、枝幹に4月～11月の長期間感染するが、特に6～7月の梅雨期と9月に発病が多い。この枝幹部の発病にはナンヒメシクイの食害が大きく関与しており、病斑部に産卵すると幼虫の食入抗動ぞいに病斑を拡大させる。また、カミキリムシ類の食入あとからも発病する。本菌は傷口侵入のため、台風や、4、5月の強風による風ずれによる傷口からの感染も多く見られる。したがって、防風垣の整備を十分行っておく必要がある。がんしゅ病の薬剤による防除は、枝幹に発生する病斑部の治療法と、枝葉に対する薬剤散布による予防法とがある。

治療法 これまで行われてきた治療法としては、枝や幹の病斑部が崩れたり、はげ落ちかかっている樹皮や形成層の部分を完全に削り落とし、その外側の感染しかかっている部分などをすべて削り取り、そのあとを塗布薬剤で処理し、傷口からの再感染を防ぐ方法がとられてきた。しかし、病斑中央の木質部まで完全に削り取る方法は非常に手間がかかるうえに、その部分からの枝折れが多くなる。また、病原菌も中央の木質部にはほとんど見られず、病斑周辺のチーズ色をした形成層の部分に多く見られる。したがって、病斑周辺をやゝ広めに完全に除去することが大切で、中央の木質部の削り取りは、ナンヒメシクイの産卵と菌を含んだ雨水がたまるのを防ぐ程度でよい。削り取りの方法についても、木質部に対して直角に削るほうが斜めに広く削るより病斑の伸展を抑え、またナンヒメシクイの産卵を防ぐ効果がある。さらに、このような方法で削り取ったあと、ペーストマイシン（POT）に5%バダン水溶液加用を塗布するとカルス形成が早く治癒効果が高い。

表 11-11 病斑削り取り法と発病度 (その1)

処 理	病斑伸展度枝	折れ率
病斑全体を完全に削り取る	- 0.7	11.3
病斑周辺部を完全に削り取る	- 0.6	0
病斑の崩壊部のみ取る	+ 2.1	0

病斑削り取り法と発病度 (その2)

処 理	病斑伸展度	ヒメシシクイ食入度	カルス形成度
木部に対して直角に削る	- 0.6	7.9	47.9
削り取り部を斜に広く削る	- 0.1	20.8	21.6

病斑の各部位と病原菌量

調 査 部 位	菌 量
形成層のチーズ色の部分	5×10^7
病斑中央部の木質部	7

表 12 病斑削り取り後の薬剤塗布効果

薬 剤 名	病斑肥大差	カルス形成度	ヒメシシクイ食入度
クレオソート+コールタール	- 3.4	55.3	17.5
バーストマイシン(MOT)	+ 2.6	6.7	17.5
バーストマイシン(MOT)+パダン	- 0.5	9.3	20.4
バーストマイシン(FOT)	- 6.1	55.1	1.3
バーストマイシン(FOT)+パダン	- 7.7	62.5	5.2
ガットサイド	- 5.6	26.7	12.5
ガットサイド+アグレプト	- 4.4	41.7	9.5
バルコート	- 3.1	64.7	18.8
バルコート+パダン	- 9.7	82.5	8.3
削り取りのみ	- 0.5	36.1	27.8

(注) パダン、アグレプトの濃度5%

果実の防除時期

果実は横径10mm以内の頃に発病する。また、果実に対しては2月下旬~3月上旬に散布適期がある。

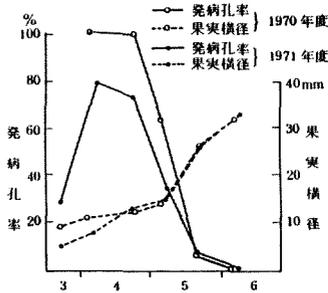


図 5 果実の時期別感染程度

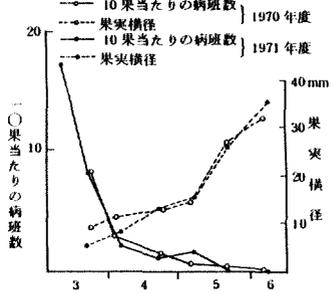


図 6 果実の時期別感染程度(無傷接種)

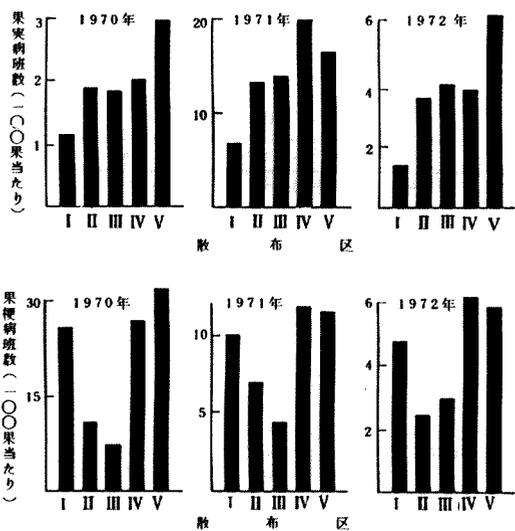


図 7-1 ボルドー液散布時期と果実の発病

図 7-2 ボルドー液の散布

散布時期 処理区	2 ・ 下	3 ・ 上	3 ・ 下	4 ・ 中	5月 ・ 上旬
I	○	○	—	—	—
II	—	○	○	—	—
III	—	—	○	○	—
IV	—	—	—	○	○
V	—	—	—	—	—

葉の防除時期 気孔侵入による発病は若令葉ほど多く、傷口侵入による発病は葉の伸長量が3～8割程度の頃が最も多い。葉の発病する時期について見ると、春葉は2月中旬より4月頃まで、とくに3月より4月上旬が最も感染しやすい。また、第1夏葉すなわち果痕枝より出た夏葉は5月中旬頃より6月までに感染し、第2夏葉すなわち中心枝と副梢より出た夏葉は7月中旬、秋葉は9月上、中旬が感染しやすい。また、芽枯れに対しては2月下旬、春葉は3月下旬、第2夏葉は7月上旬、秋葉は8月下旬より9月上旬が防除効果が高く、これらの時期が防除適期といえる。

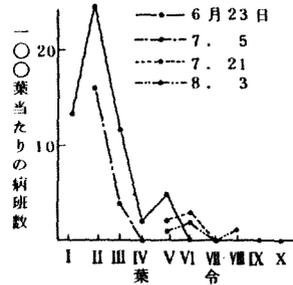
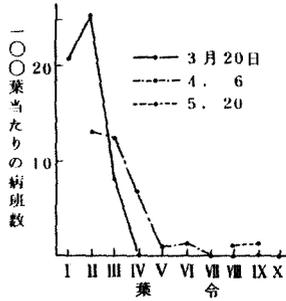


図 8 葉の生育段階と気孔侵入

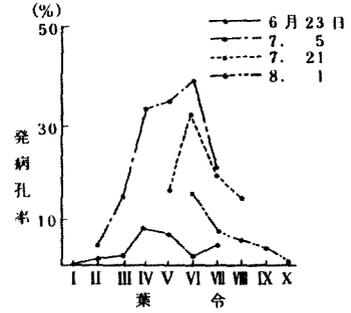
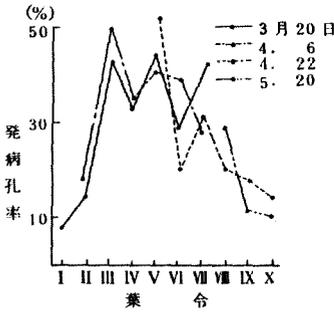


図 9 生育段階と傷侵入 (1971年)

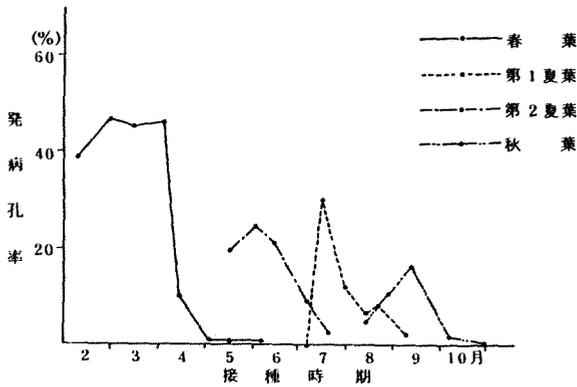


図 10 葉における傷侵入時期 (1973年)

表 1-13 ボルトー液の散布時期と葉・芽の発病

年 度	春 葉				夏 葉			秋 葉		
	散布月日		発病葉率	発病芽率	散布月日		発病葉率	散布月日		発病葉率
1970	2.15	3. 6	3.7	0.7	5. 8	5.20	1.1	9.26	10.16	2.6
	3. 6	3.23	3.5	0.9	5.20	6.16	4.6	10.16	11.6	8.5
	3.23	4.14	1.8	1.0	6.16	7. 7	1.3	無 散 布		5.2
	4.14	5. 8	3.8	1.4	7. 7	7.27	0.6			
	5. 8	6. 6	5.8	2.7	7.27	8.18	1.6			
	無 散 布		4.1	2.3	9.20	7.4				
1971	2.15	3.10	3.4	0.3	5.17	7.17	1.3	9.20	10.10	2.1
	3.10	3.25	1.8	0	6.17	7. 6	0.9	10.16	11.16	2.3
	3.25	4.16	0.4	1.2	7. 6	7.27	0.2	無 散 布		3.0
	4.16	5.17	2.5	1.7	7.27	8.11	1.1			
	5.17	6.17	7.1	1.2	8.11	9.20	2.5			
	6.17	7. 6	6.7	1.5	無 散 布		2.7			
1972	無 散 布		7.7	1.2						
	2.28	3.13	1.3	0	5.16	6. 6	1.0	8.17	9.11	0.1
	3.13	3.24	1.7	0.8	6. 6	7. 6	0.3	9.11	9.28	0.4
	3.24	4.14	1.2	11.4	7. 6	7.27	0.7	9.28	10.8	2.1
	4.14	5.16	2.3	12.5	7.27	8.17	1.4	無 散 布		2.5
	5.16	6. 6	4.5	13.6	8.17	9.11	1.1			
無 散 布		3.3	15.0	9.11	9.28	1.7				
				9.28	10.8	2.1				
				無 散 布		2.7				

本病は枝に傷がつき、周囲に病原があれば、年間を通じて発病する。枝の防除時期
 また枝における発病は、ナシヒメシンクイや降雨量と深い関係がある。したがって、ナシヒメシンクイを防除すると、6月～8月に降雨量が多くても発病が少なくなる。これは一時は発病しても夏の乾燥で病斑がかさぶた状となって離脱し、カルスが盛り上り、治癒するためである。防除の適期は、春は3月上旬～下旬、夏は5月下旬～6月上旬と6月下旬～7月中旬、秋は8月下旬～9月上旬にある。これらの時期は袋かけ、収穫、芽かき、せん定の時期と一致している。したがって、このような管理作業によって、傷つきやすい時期が枝の防除適期といえる。

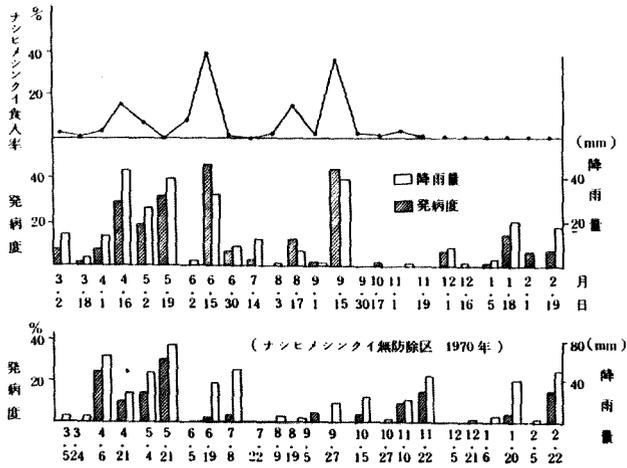


図 11 付傷時期別発病 (ナシメシシクイ防除区 1970年)

表 14 ボルドー液の散布時期と枝の発病

年度	春 枝			夏 枝			秋 枝		
	散布月日	発病枝率		散布月日	発病枝率		散布月日	発病枝率	
1970	2.15 3. 6	1.4		5. 8 5.20	13.6		9.26 10.16	31.7	
	3. 6 3.23	1.9		5.20 6.16	20.2		10.16 11.16	33.8	
	3.23 4.14	0.3		6.16 7. 7	18.2		無 散布		
	4.14 5. 8	2.7		7. 7 7.27	22.4				
	5. 8 6. 6	2.9		7.27 8.18	27.8				
	無 散布	2.8		9.20	28.1				
1971				無 散布	28.6				
	2.15 3.10	9.7		5.17 6.17	5.0		9.20 10.16	7.7	
	3.10 3.25	9.8		6.17 7. 6	3.8		10.16 11. 6	10.5	
	3.25 4.16	13.3		7. 6 7.27	3.6		無 散布	11.8	
	4.16 5.17	11.0		7.27 8.11	5.2				
	5.17 6.17	16.7		8.11 9.20	9.3				
1972	6.17 7. 6	13.8		無 散布	8.8				
	無 散布	23.1							
	2.28 3.13	0.9		5.16 6. 6	3.3		8.17 9.11	5.7	
	3.13 3.24	0.3		6. 6 7. 6	1.4		9.11 9.28	5.7	
	3.24 4.14	1.1		7. 6 7.27	5.0		9.28 10.8	13.3	
	4.14 5.16	1.4		7.27 8.17	6.2		無 散布	12.0	
1972	5.16 6. 6	1.1		8.17 9.11	5.7				
	無 散布	2.2		9.11 9.28	5.7				
				9.28 10.8	8.6				
				無 散布	7.9				

表 15 がんしゅ病防除適期

散布時期	散布対象
2月下旬	芽, 越冬病斑, 果実
3月下旬	春葉, 袋かけ後の枝の傷
5月下旬～6月上旬	第1夏葉, 収穫後の枝の傷
6月下旬～7月中旬	第2夏葉, 芽かき跡の傷
8月下旬～9月中旬	芽かき跡およびせん定傷

(3) クワカミキリの生態と防除

被害 クワカミキリは元来クワの害虫で、その外にビワ、イチヂク、リンゴを加害する。ビワの被害は幼虫による枝幹の木質部の食害に限られ、成虫による被害はみられない。被害枝は台風や収穫、管理作業中に折れやすく、就労者に危険を伴うばかりでなく、被害樹は主幹木質部が蓮根状を呈し、樹勢衰弱の1因となる。

成虫のビワ園内への飛来 ビワ園におけるクワカミキリ成虫の活動は夜間に限られ、日中園内へ飛来している成虫はみられない。

成虫はビワ園内へ20時すぎから飛来し始め、22～24時の間が最も多く、その後は少なくなる。ビワ樹上での滞留時間はまちまちで、飛来してすぐなくなる個体や、3時間近く滞留した個体もみられている。

ビワ樹上に滞留した成虫が産卵のために樹皮を嚙食したが、クワでみられるような樹皮の摂食行動は全くみられない。したがって、クワカミキリ成虫は主として産卵のために、20時すぎから翌朝3時頃までビワ園に飛来しているといえる。

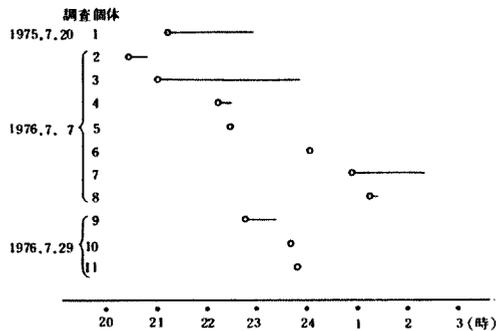


図 12 ビワ園におけるクワカミキリの飛来および滞留時間

ビワでの
産卵行動

ビワでの産卵行動の経緯をみると、産卵枝の樹皮を嚙食し始めてから産卵痕の補修までに43分要した例がある。これはクワにおける産卵と同じ所要時間であり、また産卵行動の経緯も全く類似しているといえる。

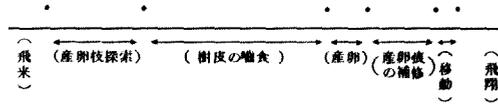


図1-13 クワカミキリの産卵行動の1例

ビワ園における産卵消長は、6月中旬に始まり8月まで続く。9月に入ってから産卵はみられない。産卵最盛期は7月中旬で、1日1樹当たり0.6個程度の産卵がみられ、1山型の産卵消長の部類に属する。

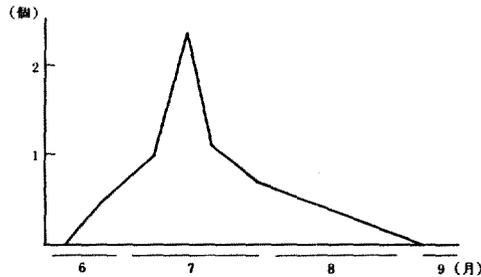
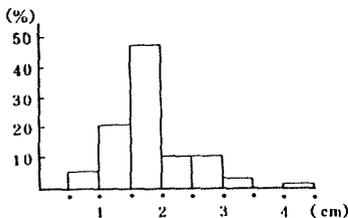


図1-14 ビワ園における産卵消長 (1日当たり産卵数, 4樹合計)

産卵部位

産卵枝横断面の径の最少は0.8 cm、最大は4.1 cmで平均は1.9 cmである。これを枝の大きさ別にみると、横断面の径が1~2 cmの大きさの枝



での産卵頻度が高いことがわかる。産卵部位から主幹までの距離および地面からの高さには一定の傾向はみられない。また園内の周辺部の樹ほど産卵頻度が高い傾向にある。

図1-15 枝の大きさと産卵頻度

幼虫の食害 ふ化幼虫は皮局部をあまり食害せず、食入直後から木質部を食害する。食入幼虫は横断面が楕円形の孔道を形成しつつ地際部に向って食進する。食入孔道の長さは1.3 m程度である。孔道の最下位は一定ではなく産卵された枝の高さによって異なる。

孔道の途中には明瞭な排糞孔があり、幼虫は孔道を往復しながら、これらの最下位の排糞孔から食屑および虫糞を排出するので、孔道は中空である。

蛹化は孔道の最下位から50～60 cm 上部に、蛹室を形成して行われる。



図 1-16 幼虫の食入孔道

各種殺虫剤の防除効果 ふ化直後食入幼虫に対して薬剤の枝先散布をした場合の防除効果は、ジアリロール、DMTP、MEP乳剤の効果が高く、メカルバム、MEP・EDB乳剤はわずかに劣るが実用上問題はない。主幹部食入幼虫に薬液を注入した場合はいずれも100%の殺虫効果がある。

さらに産卵痕から10 cm 程度食入した幼虫には、MEP乳剤200倍でも100%の殺虫効果がある。したがって、主幹部食入幼虫に直接薬液を注入する場合は、200倍よりさらに低濃度でも効果は期待できる。

表 1-16 食入幼虫に対する各種乳剤の防除効果

供 試 薬 剤	稀釈倍数	試 験 A			試 験 B		
		供試虫数	生虫数	生虫率(%)	供試虫数	生虫数	生虫率(%)
メカルバム 25%	50	10	1	10	9	0	0
ジアリホール 40%	50	8	0	0	10	0	0
DMTP 30%	50	6	0	0	10	0	0
MEP 50%	50	11	0	0	10	0	0
MEP・EDB 50+15%	50	9	1	11	10	0	0
無 処 理		8	6	75	10	10	100

薬 害 メカルバム乳剤, MEP乳剤, MEP・EDB乳剤, DMTP乳剤の, 50, 100, 200倍のピワの葉に対する薬害はメカルバム乳剤が薬害の発生程度がやや軽いがいずれも200倍で薬害が発生し落葉する。特にDMTP乳剤50倍液では枝先が枯死する。このように葉に対する防除は薬害が発生するので避けるべきである。

防除対策 クワカミキリは、前述したように、ピワ園には夜間飛来する害虫であり、成虫の捕殺はなかなか困難である。卵の圧殺も極めて有効な方法であるが、ピワには産卵に適した枝が多数あるので、産卵痕を探すのに時間を要する。簡便な方法としては、食入初期幼虫をねらった枝先への薬剤散布があるが、防除効果の高い有機リン剤は葉に薬害が発生するので散布には使用できない。したがって、これらの有機リン剤の200倍程度の薬液を動物用注射器あるいは油さしを用いて虫糞孔から注入して防除しなければならない。主幹部食入幼虫についても同様の方法で防除する。さらに耕種の防除法としてせん定時に枝の間引きをかねて被害枝を除去することも大切である。

5 ピニルハウス栽培法

(1) 園地の選定

ピワは傾斜地に植えられたものが多く、ここではハウスの建設や強度に難があり、温度むらも大きいので、できるだけ傾斜のゆるやかな場所を選ぶ。換気扇、加湿機を使用すればこれらの電源も必要であるが、被覆期間が短くしかも冬期で、無加温でも気温の高くならない4月中にはほとんど収穫を終えるので、換気扇がなくても比較的溫度管理は容易であり、しかも、ハウスの開閉などの管理に便利なところであれば電源なしの無加温ハウスでもよい。

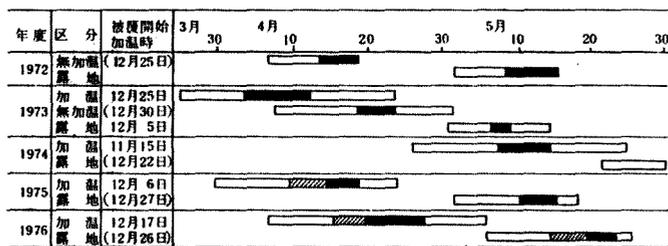
ここで使用した品種は「茂木」であるが、早期出荷の有利性を大きく発揮できるのは、比較的低温でも発育のすすむ早生種である。しかし従来の早生種は品質のすぐれ

たものがなく、今後‘長崎早生’、‘天草早生’等の検討が必要である。樹冠の大きさはハウス天井部との間を1m以上確保でき、過密植でないものでなければならぬ。樹高の高いものは、頂部と下部の熟期にむらを生じやすく、頂部のものは高温のため小果のまま着色したり、着色前にシナビて落果するなど障害を受けやすい。また高温下で生育するため、枝葉の繁茂が著しく、密植状態であれば樹冠下やふところ枝などが日照不足のため着花が少なくなるので、安定した生産の見込める圃を選定する。

さらに冬期で蒸散量が少ないため多くのハウスでは必要としないが、乾燥するところではかん水のための水源も確保しておく必要がある。

(2) 被覆の時期

ビニル被覆は開花前の早い時期であると、ハウス内の湿度が高いた被覆は12月上中旬にめ灰色カビ等による花の腐敗が多く、結実率が低くなり肥大もそれほど進まない。また遅れると熟期も遅れるので、満開期を過ぎた12月上中旬の被覆がよく、ビニルの除去は収穫終了と同時に行えばよい。



()は加温開始時期を示す。■収穫最盛期を示す。

図Ⅲ-17 被覆・加温時期と収穫時期の早晚

(3) 栽培管理

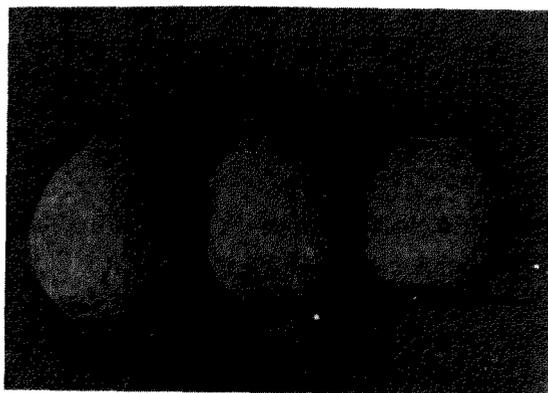
ア 温度管理

ピワの幼果は冬期に発育するので、比較的低温で平均気温10°C位から発育が促進され、14~15°Cで肥大はかう盛となる。さらに高温の20°C前後となれば着色をはじめ成熟期を迎える。ハウス内においては温度較差が大きく、平均気温での目安がつけにくいので、最高気温25°Cを上回らないようにして保温に心がけ肥大促進をはかる。本技術では寒害を受けない程度の軽度の加温、または無加温であるため、成熟促進の効果は20~30日程度であったが、さらに夜温を上げれば肥大、成熟は早まる。

成熟期前の
高温に注意

ビワは収穫まで肥大がつづくが、反面気温が上れば小果のまま着色成熟してしまう。したがって肥大期の温度管理、水分管理等が悪く、順調な肥大をしなかった場合でも、平均気温20°C、最高気温25°C前後に上がれば小果のまま着色し商品価値の低いものとなる。これは夜温が低く日中の気温との較差の大きい無加温ハウスで、肥大は劣るのに日中の高温により着色する小果早熟れの現象が特に起こりやすい。

この外にも高温障害としては、シナビ果の発生や落果を生じるので収穫前の高温には十分注意を払う必要がある。



写真Ⅱ-10 シナビ果

表Ⅱ-17 果実の品質

年 度	調査日	果実重	横 径	縦 径	果 形 指 数	種子数	果 肉 割 合	糖 度	リンゴ 酸	糖酸比
	月日	g	cm	cm		個	%	%	%	
1973 加温ハウス (茂木)	3.24	22.0	3.8	4.8	0.63	3.2	66.1	11.2	0.43	26.0
	4.7	28.5	3.1	5.4	0.57	2.5	72.2	13.2	0.42	31.4
	4.18	28.6	3.5	4.4	0.87	3.7	69.0	9.8	0.37	26.5
露 地 (茂木)	5.15	38.1	3.7	4.8	0.77	2.7	72.2	11.4	0.19	60.6
	5.19	38.5	3.6	4.6	0.78	2.1	64.3	12.2	0.25	48.6
1974 加温ハウス (茂木)	4.26	32.7	3.5	5.0	0.70	3.6	66.7	10.1	0.46	21.9
	5.14	33.1	3.6	5.3	0.68	3.6	68.3	12.5	0.38	32.9
	5.21	32.6	3.4	5.5	0.76	2.0	69.0	10.5	0.41	25.6
1976 加温ハウス	4.30	32.2	3.9	4.8	0.81	2.7	73.7	10.3	0.34	30.7
露地 早生 茂木	4.30	45.7	3.9	5.2	0.75	3.0	74.4	10.6	0.66	16.1
	5.21	42.0	4.0	5.2	0.77	3.8	69.6	10.6	0.34	35.7

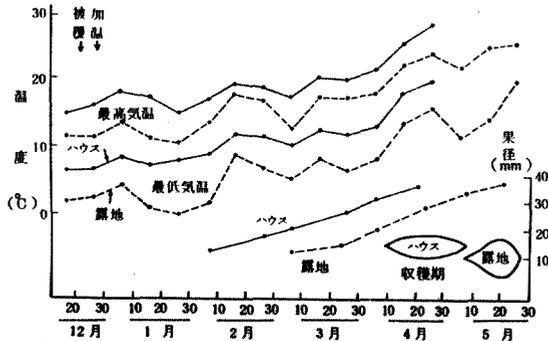


図 1-18 気温と果実の発育

イ セン定

ハウス内では樹の生育がおう盛で、枝葉もよく繁茂し、日照不足となりやすいので、せん定には細心の注意を払う必要がある。

ビワは早く発芽伸長し、早く充実した枝に花芽分化して順次出らしていくので、枝の遅伸びを促すようなせん定を避け、着花、出らいの促進をはかる。そのためには、収穫後のせん定は間引きせん定を主体にしながら誘引を行い、日照が十分あたるようにする。樹を小さく仕立てるためには、切返しせん定も必要であるが、切返しの本数が多くなり過ぎると樹体の生長がおう盛となり花着きが不良となるので、そのような場合には9月頃出らいをみてから実施するなど、計画的に行うことが大切である。大果生産のためには結果枝の更新も必要で、長く伸び過ぎたもの(5~6年経過したもの)を計画的に短く切って充実した結果枝に作りかえる。この場合も日照が不足すると、枝は日照のあたる元の長さ位になってはじめて着花するので、切返した意味がなくなり、この点についての配慮も大切である。被覆によって着花が減少することはないが、せん定、施肥の面からは、日照の確保と枝の遅伸びをさせない管理が必要である。

ウ. 摘果、袋掛け

露地の早生ビワが、1果房の3~4果の間で熟期のむらを生じやすいように、熟期の早いハウスでの茂木ビワも、早く熟する果房で熟期にむらを生じやすい。これは開花期の異なるものが、短期間で肥大成熟するためと考えられるので、摘らいは通常の方法で行っても、摘果にあたってはこの点を十分考慮して、発育の揃ったものを残すようにする。

残す果数は3果がよい。着葉数や樹勢によっては4果としてもよいが、この場合一層着色むらを生じやすく、収穫がしにくくなる。

袋掛けはハウス内であっても、外観美保持のためには必要である。無袋とすると果粉の着生が悪く、シナビ果、裂果の発生も増加する。使用する袋は常用のものでよい。一般に透光度のよいものは、障害果の発生がやや多くなるが、着色、熟期が早くなる。ハウス内でやや低照度下での栽培であることを考えれば、この場合には透光度のよい白色袋のほうがよい。

エ. 施肥, かん水

ハウスの被覆期間中は、降雨による窒素やカリの流亡が少なく、土壤施肥量はからの供給も多いと考えられる。

減らす 果実の成熟期に窒素が効き過ぎると、果頂部に着色不良の部分が残り、商品価値を著しく損ずる。したがって収穫後の夏肥はさほど減らす必要はないが、秋肥(元肥)は半量とし、春肥(玉肥)は全廃する。とくに被覆をはじめて年次の浅いうちは、土質やこれまでの施肥、土壤管理の状況を考慮して加減し、年次の経過とともに徐々に施用量を増すように配慮する必要がある。

表Ⅱ-18 土壤水分および硝酸態チッソの消長 (鹿児島果試1973)(乾土)

調査日	採土場所	2月6日		2月19日		3月29日		4月16日	
		土壤水分	NO ₃ -N	土壤水分	NO ₃ -N	土壤水分	NO ₃ -N	土壤水分	NO ₃ -N
加温ハウス	cm	%	ppm	%	ppm	%	ppm	%	ppm
	5	26.4	48	17.6	58	27.4	172	20.4	2
裸地	30	24.8	11	18.4	68	22.2	56	20.8	1
	5	—	—	—	—	29.4	136	22.0	1
加温ハウス	マルチ	30	—	—	—	22.4	21	23.6	1
	5	20.6	25	18.8	14	21.6	14	—	—
対照露地	30	24.6	8	15.2	20	20.0	16	—	—
	5	23.6	31	19.2	90	20.6	62	—	—
加温ハウス	裸地	30	21.0	4	19.2	49	20.4	43	—
	5	23.4	13	13.6	12	—	—	—	—
対照露地	30	22.4	10	15.6	21	—	—	—	—

果実の肥大期に土壤が乾燥すると、肥大が悪く果肉も硬くなるのでかん水が必要となる。被覆時点で花らいの比較的多い場合は灰色カビ病等により花らいが腐敗するので、多湿にならぬように、かん水はややひかえめにするが、肥大期には7~10日毎に、10a当たり20トン程度をめやすにたっぷりかん水し肥大を促す。なお成熟期前には糖度上昇等品質向上の点からやや乾燥気味とするのがよい。

オ. 病虫害防除

ビニル被覆期間中は、一般に病気の発生は少ないが、花らいの時期に湿度が高いと、腐敗を生じるので、そのような場合にはチオファネートメチル水和剤1,000倍液を散布する。灰斑病はほとんど発生しないが、やや軟弱に生育するため被覆除去後に激発することがあるので、除去時には必ず防除が必要である(防除法については別項参照)。通風等が悪いために、まれにサンホーゼカイガラムシが多発生することがあるが、これに対しては収穫後ビニルを除去して、夏期用マシン油乳剤の150倍～200倍液を散布するとよい。

(4) 経済性

ハウス栽培は、資材、労力を多く要するため、それなりに高価に販売されなければ、労力分散や生産安定の面からだけでは経営上不利である。これを'76年実績でみると、早期出荷のものほど、1kgあたり生産費は高くなるが、かなりの利潤を上げていることになる。近年の資材、燃料、労賃の上昇を見込んで、経営状態や立地条件、技術が伴えば一部取り入れることも可能である。

表 1-19 出荷時期と販売実績

(鹿児島果試 1976)

ハウス (3 アール)	販売月/日	4/7	4/13	4/15	4/20	4/24	4/28	5/1	5/7	計
	数量(ケース)	6	13	20	29	31	19	16	5	139
	出荷割合(%)	4.3	9.4	14.4	20.9	22.3	13.7	11.5	3.6	100
	販売価格(千円)	1.24	5.38	6.00	9.77	10.72	4.82	4.21	1.46	43.60
	単価(円/kg)	689	1,379	1,000	1,123	1,153	846	877	973	1,046
露地 (8 アール)	販売月/日	5/7	5/10	5/12	5/14~15	5/19~20	5/21~23	5/24	5/25	計
	数量(ケース)	10	19	24	62	69	58	26	29	297
	出荷割合(%)	3.4	6.4	8.0	20.9	23.2	19.5	8.8	9.8	100
	販売価格(千円)	2.86	4.15	4.30	9.75	9.96	8.60	3.33	4.04	46.99
	単価(円/kg)	953	728	597	524	481	494	427	464	527

○ 1ケース 3kg

表 Ⅱ-20 生産費調査 (10a換算) (鹿児島県試1976)

		ハウス	露地
粗 収 入	販 売 量	1,390kg	1,114kg
	単 価	1,046円	527円
	販 売 額	1,453,200円	587,400円
生 財 費	肥 料	10,890円	23,513円
	農 薬	4,290	2,861
	ビニル一式	127,000	—
	灯 油	130,680	—
	電 気・水道	29,678	—
	果 実 袋	29,040	21,780
	出 荷 容 器 他	45,870	36,300
	小 計	377,400	84,454
費	償 却 費	111,087	—
	労 働 費	301,950	183,150
	一 次 生 産 費	790,485	267,604
	資 本 利 子	140,410	20,534
	二 次 生 産 費	930,895	288,138
参 考	利 潤	522,305	299,262
	10a当たり所得	964,665	502,946
	1日当たり労働所得	9,580	8,232
	kg当たり生産費	669.7	258.7

- 労力費は1日3,000円とし家族労賃で計上
- 資本利子は地代評価額×0.06%流動資本は0.03%
- 価額は手取単価

6 技術導入の効果

- (1) ビニルハウス栽培によって、熟期を早めることができ、収益を上げることができる。また労働分散が可能になり、さらに寒害回避ができる。
- (2) 木毛被覆によって、寒害による幼果の被害を軽減し、経営の安定に寄与できる。
- (3) ごま色斑点病の防除が可能になったことにより、苗木供給が充足され、栽培面積拡大に寄与できる。
- (4) 灰斑病の周年防除によって、着葉数が多くなり、果実の肥大、生産量の増加が可能となる。
- (5) かんしゅ病の防除効果が高くなったことにより、経済樹令を従来より長期間維持できるようになる。

(6) クワカミキリ防除において、主幹部食入孔への薬液注入処理は非常に効果が高い。

7 普及指導上の留意事項

本技術の適用にあたっては、次の点に留意する必要がある。

- (1) ビニルハウスを設置する際には、風当たりの少ない場所を選び、管理作業の便を考慮する。
- (2) ピワの新葉は毛茸が多く、薬液の付着が悪いため、薬剤散布の際は散布量をやや多めにし、十分付着するよう注意する。
- (3) がんしゅ病はナンヒメシンクイの発生加害によって被害が増加するため、ナンヒメシンクイの防除も同時に実施する必要がある。
- (4) クワカミキリの薬剤注入による防除は食入孔の新しいものに処理すべきである。孔道が蓮根状になってからでは効果がない。

IV 試験研究結果の概要

1. 苗木育成に関する試験

(1) 接ぎ木の方法

(2) 苗木の徒長防止

目的：切接ぎ苗の徒長を防ぎ、充実した苗木を得る。

方法：直播実生台に接ぎ木された生育のよい苗木を用い、次の処理を行った。

I 直根断根区 片面からスコップで側直根を断根

II 側根断根区 側根を両面より断根

III 摘しん区 8月2日より9月6日までで35～40 cmで摘しん。

IV 切返し区 9月6日35～40 cmで切返

I, IIについては8月2日に処理した。

結果：徒長防止に効果の大きかったのは摘しん区で、副梢の充実もよく、細根の量も多い傾向がみられた。ついで断根区がよいが、切口程度によっては生育を阻害するので注意を要する。

表IV-1 各種の処理と苗木の生育 (鹿児島果試1974)

区 別	主幹伸長量	副 梢 の 伸 長			1樹当たり 総伸長量	主幹長/幹径
		発生本数	伸 長 量	1本当たり 伸 長 量		
I 直根断根	54.1 cm	1.3 本	18.9 cm	14.6 cm	73.0 cm	56.5
II 側根断根	56.6	1.3	18.1	14.3	74.6	57.9
III 摘しん	37.6	3.3	98.4	29.2	135.9	33.8
IV 切 返	37.0	4.4	78.1	17.7	115.0	40.0
V 無 処 理	59.8	0.5	5.5	9.3	65.4	61.0

2. 幼果の防寒法

目的：幼果の防寒について、各種資材の被覆効果をみる。

方法：木毛より簡易に被覆できるように袋状に加工した化せん等を、12月23日被覆して効果をみた。

結果：防寒効果の高かったのは木毛で、化せんのはやや劣り、被覆もしにくいものがあるなど、木毛に優るものはなかった。被覆によって含核数は減少の傾向がみられるので、被覆時期は満開期後でなければならない。

表IV-2 各種資材の防寒効果 (鹿児島果試1972)

供試被覆資材	凍死果率 (%)
1. ポリ袋とBB1ex2重袋	2.8
2. エアーキャップ(C-400)	8.3
3. ポリプロピレン	2.9
4. ポリひも入合成樹脂加工	2.3
5. 木毛	1.4
6. 化せん毛	6.4

表IV-3 被覆による含核数の減少 (鹿児島果試1972)

処 理	果房数 (個)	果実数 (個)	平 均 含核数	含 核 数 別 果 数 割 合 (%)				
				1果中の 種子1個	左 2 同 個	左 3 同 個	左 4 同 個	左 5 同 個
1. ポリプロピレン	47	361	2.9	6.9	28.6	35.5	25.2	3.7
2. 寒冷しゃ張	44	352	2.8	14.6	21.5	35.2	24.4	4.3
3. ポリひも入り	44	345	2.8	10.2	25.4	37.7	21.2	5.2
4. 木毛	44	361	2.7	11.2	28.2	39.6	17.9	3.0
5. 無被覆	40	372	3.2	7.8	10.1	34.1	32.1	7.9

3. 病虫害防除対策

(1) 灰班病菌の生態

1) 灰班病菌の生育適温

目的：灰班病菌の菌糸の伸長適温と胞子の発芽適温について試験した。

結果：結果は図IV-1, 2に示した。本菌の菌糸の生育適温は25~30℃にあり、15℃以下あるいは35℃以上になると伸長が悪くなる。また、胞子の発芽率は15℃以上になるとよくなり、発芽管の伸長は20℃前後が最もよいことがわかった。

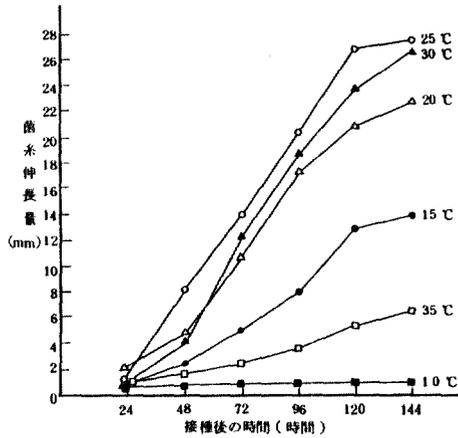


図 IV - 1 接種後の時間(時間)灰斑病菌の菌糸生育適温
(鹿児島県試 1973)

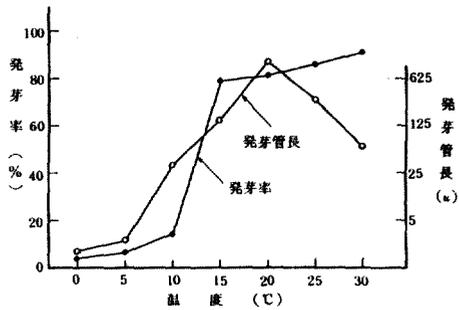


図 IV - 2 灰斑病菌分生胞子の発芽適温
(鹿児島県試 1973)

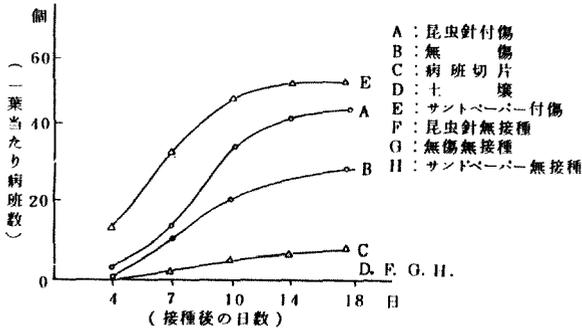
(2) ごま色斑点病菌の生態

1) 感染方法

目的：ごま色斑点病菌の感染方法を知る。

結果：各種の接種方法と発病との関係について試験したところ、サンドペーパー

で付傷したのち接種した場合に最も激しく発病し、ついで昆虫針付傷で発病が多かった。しかし、無傷接種でもかなりの発病が見られた。したがって、ごま色斑点病菌は傷口感染した場合激しく発病するが、気孔感染あるいはクチクラ感染もかなりあることが明らかとなった。(図Ⅳ-3)

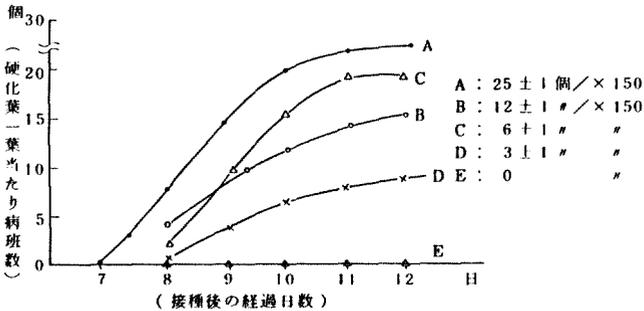


図Ⅳ-3 ごま色斑点病菌接種方法と病斑数 (鹿児島果試 1973)

2) 胞子の感染濃度

目的：柄胞子の感染発病可能な胞子濃度について知る。

結果：胞子濃度が濃いほど発病が多いが、胞子濃度 3 ± 1 個/ $\times 150$ でも顕微鏡 150 倍の視野中の胞子数でも発病しており、本菌はかなり低い胞子濃度でも感染発病することが予測される。(図Ⅳ-4)



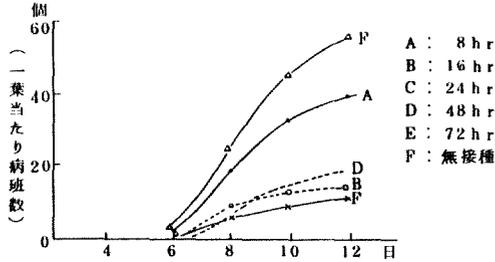
図Ⅳ-4 ごま色斑点病菌の接種濃度と病斑数 (鹿児島果試 1973)

3) 接種時間と感染

目的：本菌が葉上に付着してから侵入感染するまでの時間を知る。

結果：本病原菌がビワ葉に付着してから8時間以内に侵入感染すると考えられる。

(図Ⅳ-5)

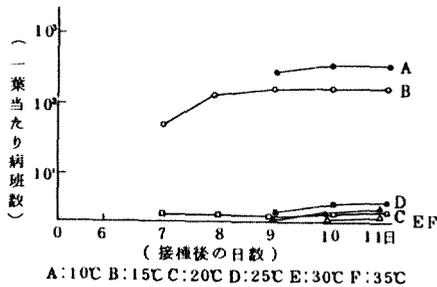


図Ⅳ-5 ごま色斑点病菌の接種時間と発病 (鹿児島果試 1973)

4) 感染適温

目的：本菌の感染適温について知る。

結果：本菌の感染適温は10℃～15℃のかなり低い温度範囲にあることが認められた。(図Ⅳ-6)



図Ⅳ-6 感染適温 (鹿児島果試 1973)

5) ごま色斑点病菌のビワ苗木ほ場周辺雑草への寄生性

目的：ビワ苗木ほ場周辺雑草への寄生性を調べ伝染源となるか否かを知る。

結果：苗木ほ場周辺の雑草への寄生性は認められず、雑草は翌年の伝染源とならないようである。(表Ⅳ-4)

表Ⅳ-4 ビワ苗木ほ場周辺雑草への寄生性

(鹿児島県試1974)

雑草名	病斑	胞子形成	雑草名	病斑	胞子形成
ヨモギ	黄褐色斑点	—	ヒメムカシヨモギ	—	—
ヨメナ	—	—	ムラサキカタバミ	淡褐色斑点	—
オオバコ	—	—	トキワハゼ	—	—
ノチドメグサ	—	—	ハコベ	黒褐色斑点	—
ヤブヘビイチゴ	黒褐色斑点	+	オオアレチノギク	—	—

6) シヤリンバイに対する寄生性

目的：シヤリンバイが本病の伝染源となり得るか否かについて知る。

結果：本病菌の柄孢子浮遊液を接種したところ、接種9日後に病斑を認め14日後に葉の裏に柄子殻の形成が認められた。この柄子殻から得られた柄孢子をビワ実生苗にもどし接種した結果、ごま色斑点病と同一の病斑を形成した。したがって、シヤリンバイは本病菌の寄生範囲に入り、本病の伝染源となり得ることがわかった。

(表Ⅳ-5, 6)

表Ⅳ-5 ビワごま色斑点病菌のシヤリンバイに対する寄生性
(鹿児島県試1974)

葉 No.	接種後日数と病斑数					
	9日	11日	14日	18日	23日	52日
1	14	16	24・	24	25	落葉
2	0	0	2	2・	2	2
3	0	71	72・	79	89	落葉
4	0	11	16	20	22	22
5	0	63	76・	80	落葉	
6	0	103	143・	139△	133	133
7	0	155	166・	113△	113	113
8	0	46	56・	58	60	60
1	0	17	24・	24	28	落葉
2	0	13	27・	27	30	落葉
3	0	25	35・	35	40	落葉
4	0	13	28・	28	29	落葉
5	0	19	22・	24	25	25
6	0	45	57・	60	落葉	落葉

(注) ・印は病斑上に胞子層形成が見られたことを示す。

△印は罹病葉が葉枯状になったことを示す。

表Ⅳ-6 シヤリンバイからのもどし接種 (鹿児島果試 1974)

葉 No. 樹号No.	1	2	3	4
1	6	12	29	7
2	10	26	24	—
3	13	32	21	—

(注) 数字は病斑数を現わす。

7) 葉序別発病推移

目的：苗木における葉序別の発病推移と本病による落葉状況を知る。

結果：本病は下位葉から上位葉へ向かって伝染発病していく。落葉は8月上旬頃
から始まり1葉当たり病斑数が100倍前後となると病斑が癒合し、葉枯状となっ
て落葉する。10月中旬頃までに全着葉の70%以上が落葉し、生育が極度に悪く
なり枯死する個体が多く見られる。(表Ⅳ-7)

表Ⅳ-7 ごま色斑点病の葉序別発病推移

(鹿児島果試 1973)

調査月日 葉序	6/11		7/2		7/13		8/3		8/23		9/13		10/3		10/12	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
No. 1	34.2		61.0	10	77.5	40	72.5	60	15.0	90	100					
2	23.8		47.0	10	72.5	30	75.0	40	99.6	70	35	90				
3	11.3		60.2	0	72.2	10	73.6	20	74.7	60	69.5	80				
4	5.2		28.2	10	48.0	20	58.6	20	62.0	60	81.6	70				
5	0		10.5		50.6		49.5		105.5	20	99.0	60				
6	0		1.2		12.0		38.8		83.0	20	89.8	30				
7					12.3		22.2		68.4		71.8	20	55.3	70		
8							3.2		34.9		53.7		86.5	60		
9							0.5		13.2		36.7		117.5	60	180	90
10									1.9		12.6		109.2	20	130	60
11									0.6		8.9		117	30	175	80
12									0.8		7.7		147	20	137	60
13									0		9.3		127		155	30
14													109.1		142.1	30
15													49.7		61.2	30
16													42.7		68.0	10
17													43.0		239.0	

(注) Ⅰは1葉当たりの病斑数

Ⅱは落葉率 (%)

4. ビニル被覆栽培法

(1) 障害果の発生状況

目的：被覆による生理障害等の発生状況を知る。

方法：1973年に収穫期前的高温により多発生した障害について種類ごとに発生割合をみた。

結果：各収穫日ごとに収穫した全果について調査した結果は表Ⅳ-8のとおりで、早熟紫斑がもっとも多く、23.3%に達した。ついでソバカスが多く、樹上で着色前にシナビてしまうものもみられた。ソバカスを除くと全般に早く収穫されたものに多く、樹冠上部のものが多かった。

表Ⅳ-8 ハウス内果実の障害果の発生率

(鹿児島県試 1973)

収穫月日	調査果数	障害果の発生果数 (個)							被害果率 (%)
		紫斑基	紫斑軽	ソバカス	シオレ果	裂果	ガンシゅ病	虫害	
4月6日	675	115	160	47	44	6	0	0	55.1
4月12日	1,209	140	365	32	18	3	0	0	46.1
4月15日	1,640	209	482	85	23	18	10	1	50.5
4月19日	2,255	84	579	109	10	9	9	34	36.9
4月23日	2,509	34	341	153	31	3	16	49	25.0
4月27日	1,575	26	139	69	9	0	8	21	17.3
5月1日	1,427	15	72	104	10	0	1	39	16.9
5月6日	504	0	3	1	0	0	0	2	1.2
計	11,794	623	2,141	600	145	39	44	146	37.38
被害果率 (%)		6.2	17.1	4.7	1.5	0.3	0.3	1.0	31.1

5. 残された問題点

成木における灰斑病、がんしゅ病の発生量の多少、防除の適期を失しないための予察方法の研究は今後の課題である。

果実の収穫時における外觀障害要因については、今後生理的障害、病害虫による外觀障害の両面からその防止法を研究しなければならない。さらに収穫果の包装、出荷時におけるいたみを少なくするための資材、方法についても今後検討する余地がある。

V 参 考 文 献

1. 水流 洋・榎久 保：ビワの育苗法について．園芸学会秋季大会講要 8 - 9．（1973）
2. 水流 洋・藤崎 満：ビワのハウス栽培技術の確立．九州農業研究 39号 206 ~ 207．（1976）
3. 榎久 保・河野通昭：ビワごま色斑点病の生態と防除について．九州農業研究 37号 109~110．（1974）
4. 榎久 保・河野通昭：ビワごま色斑点病の寄生範囲と冬期発生生態．九州病害虫研究会報 22巻 9 - 10．（1976）
5. 榎久 保・河野通昭：ビワ灰斑病の生態と防除について．九州農業研究 40号 96．（1977）
6. 森田 昭：ビワがんしゅ病に関する研究（第1報）芽かき，せん定と発病．九州病害虫研究会報 17巻 1 - 3．（1971）
7. 森田 昭：ビワがんしゅ病に関する研究（第3報）果実の感染時期について．九州病害虫研究会報 18巻 142 - 143．（1972）
8. 森田 昭・道添英昭・森本 忠：ビワがんしゅ病の果実，葉に対する防除時期．九州病害虫研究会報 21巻 121 - 123．（1975）
9. 河野通昭・橋元祥一：ビワ園におけるクワカミキリの生態と防除．九州病害虫研究会報 23巻 157 - 159．（1977）
10. 村松久雄：現代農業技術叢書．ビワ．家の光．
11. 村上美佐男：蚕糸研究 10巻 20 - 21．（1954）
12. ————：蚕糸試験場彙報 77号 1 - 40．（1960）
13. 西田 正：福島蚕試要報 2巻 23 - 28．（1963）

試験研究担当者

鹿児島果樹試験場	栽培研究室長	藤崎	満
同上	主任研究員	水流	洋 (54.5退職)
同上	病虫研究室長	河野	通昭
同上	主任研究員	樽久	保
同上	研究員	橋元	祥一
長崎果樹試験場	病害虫科上級研究員	森田	昭

とりまとめ担当者

執筆担当者

鹿児島果樹試験場	栽培研究室長	藤崎	満
同上	主任研究員	迫田	和好
同上	病虫研究室長	河野	通昭
同上	主任研究員	樽久	保
同上	研究員	橋元	祥一
長崎果樹試験場	病害虫科上級研究員	森田	昭

とりまとめ協力者

鹿児島果樹試験場長		永井	芳雄
同上	病虫研究室長	河野	通昭
長崎果樹試験場長		村松	久雄
農林水産省果樹試験場口之津支場長		山田	一
農林水産省九州農業試験場	企画連絡室長	田中	正孝
	主任研究官	葵	一八

編集

担当者

農林水産省九州農業試験場

企画連絡室連絡科長	星野	亀夫
主任研究官	葵	一八

協議機関

九州地域技術連絡会議